

PUB. NO.: 54-095183 [JP 54095183 A]
PUBLISHED: July 27, 1979 (19790727)
INVENTOR(s): ODATE MITSUO
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL NO.: 53-003125 [JP 783125]
FILED: January 13, 1978 (19780113)
INTL CLASS: [2] H01L-025/10
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS — Solid State Components)
JOURNAL: Section: E, Section No. 141, Vol. 03, No. 117, Pg. 127,
September 29, 1979 (19790929)

ABSTRACT

PURPOSE: To reduce the distortion applied to an element when an electrode is brought into contact with the element by pressure, by interposing a powder metallic layer with a particle diameter below $2\mu\text{m}$.

CONSTITUTION: A powder layer 7 with approximately 0.5 mm thickness is generated on the capacity bottom face of base electrode 2 and case 3. Element 1 is put on layer 7 so that electrode 13b may be at the top. Insulating ring 5 is inserted to leading-out electrode 4, and plate spring 6 is inserted. After that, the pressure over three times as large as the spring force of plate spring 6 is applied to solidify layer 7; and after the plate spring is fixed by a protrusion, a device is completed by welding and connection. In this structure, since powder layer 7 becomes a pressure buffering materials and the warp of element 1 is not reformed, element 1 is prevented from being affected by the distortion to a Si substrate and cracking. The thermal resistance and forward voltage drop are reduced.

④公開特許公報 (A)

昭54-95183

④Int. Cl.¹ 雑別記号 99(3) C 21
H 01 L 25/10

④公明 昭53(1978) 1月13日
④出願 昭53-3125
④特許請求の範囲 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

発明の教 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④加圧接触形半導体装置

電機株式会社北伊丹製作所内

出願人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2

番3号

④代理人 弁理士 葛野信一 外1名

④特許請求の範囲

④発明者 大館光雄

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

明 細 書

1. 発明の名称

加圧接触形半導体装置

2. 特許請求の範囲

少なくとも1つのPN接合を有する半導体素子の両主面に主電極がそれぞれ加圧接触された構造の加圧接触形半導体装置において、前記半導体素子の少なくとも1つの主面と主電極との間に2mm以下の隙子をもち、前記半導体素子からなる前記主電極を介在させたことを特徴とする加圧接触形半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体素子の両主面に主電極をそれぞれ加圧接触した構造の半導体装置に関し、特に半導体素子にわたるストレスを緩和させるようにした加圧接触形半導体装置に関するものである。一般に、高出力の加圧接触形半導体装置においては、半導体素子と主電極(ペース電極)間の熱的、電氣的な接触抵抗を小さくすることが必要である。従来、これらの接触抵抗を小さくする手段として

は、半導体素子をラッピングして平面度および平行度を小さくしたり、半導体素子と主電極との間に柔軟な金属膜を挿入したり、半導体素子と主電極間の圧入力を大きくしたりすることが行なわれている。

ところで、加圧接触形半導体装置においては、半導体素子として、少なくとも1つのPN接合を有する内接合のシリコン板と、このシリコン板と熱膨張係数の類似した金属膜例えばモリブデン-ニッケル合金などの支持板とをアルミニウムなどのヘッドソルダーを用いて真空中又は不活性ガス中などでかつ高温度で焼付および合金融合により接合したものが用いられている。しかし、前記シリコン板と支持板とをヘッドソルダーを用いて焼付および合金融合を行なう場合前記ヘッドソルダーは高温度で溶け、シリコン板と支持板間の熱膨張係数差によって前記高温度時にシリコン板の膨張が抑制され、それが半導体素子の電氣特性を阻害させたり、或は各材料の熱膨張係数の違いによるバイスル作用によりシリコン板が大

きくせらるため、シリコン板のせりよるラッキングが発生していた。前記半導体素子の電氣特性を改善するためにはシリコン板と支持板の各々の材料の厚みの関係から支持板を薄くすることによりシリコン板のストレスを軽減することができるとが、支持板を薄くするとシリコン板に對するせりを増大することになる。したがって、このように支持板を薄くした状態で前記半導体素子と主電極に圧力を加えてこれらを加圧接触すると、前記シリコン板のせりを矯正することになるから、逆にシリコン板へのストレスが増大したり、シリコン板にラッキングが生じたりするという問題がある。

本発明はこのような点に鑑みたるもので、その目的とするところは半導体素子にわたるストレスを緩和せよることにより半導体素子をラッキングから保護することができると加圧接触形半導体装置を提供することにある。

本発明の他の目的は半導体素子と主電極間の熱的、電氣的な接触抵抗を低減化することができると加圧接触形半導体装置を提供することにある。

特許図54-95183の
このように目的を達成するため、本発明は、半導体素子の一つの主面と主電極との間に2mm以下の隙子をもち、前記半導体素子からなる前記主電極を介在させた状態で前記半導体素子と主電極を加圧接触する構造とを特徴とするものである。以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明を加圧接触形デバイスに用いた一例を示す断面図である。この半導体素子(1)は第2図に示すように、PN⁺接合を有するシリコン板(11)と、このシリコン板(11)を保護するモリブデンからなる支持板(12)と、シリコン板(11)と支持板(12)とを覆っているアルミニウム-ニッケル合金(13a)と、シリコン板(11)の上面に形成されたアルミニウム-ニッケル合金(13b)とから構成されている。図は外部引出し用の1つの主電極を構成するペース電極、図はこのペース電極(2)との接触面が露出されて対止される鉄よりなるケース、(4)は前記ペース電極(2)と異なる1つの主電極を構成する

下にある前記ペース電極(7)に加えてそれをはかたわゆる。その鉄ケースを所定のペース電極の範囲内に下げ、その状態で所力を加えたままペース電極(2)の側面に沿って突起を設け、面パネ(6)を固定する。この固定は、サッパ溶着、引出し電極(4)と外部リード線の接続などの工程を経て組立てが終了する。

このような構造の半導体装置によれば、半導体素子(1)とペース電極(2)との間に前記ペース電極(7)が介在されて加圧保持されるので、このペース電極(7)は前記半導体素子(1)に對して緩衝材として働く。したがって、半導体素子(1)の1つの主面に對し引出し電極(4)から圧力が増えられた際に前記ペース電極(7)の動きにより半導体素子(1)のせりが矯正されることになり、この半導体素子(1)を構成するシリコン板へのストレスが加わつたり、ラッキングの発生を防ぐことができる。また、本発明者の実験によると、半導体素子(1)とペース電極(2)間の接触による熱膨張及び前記電極(2)下を伝導するものに比べて小さくできることも確認された。第3図は3図にその実験結果を示すものである。第3図に

THIS PAGE BLANK (USPTO)